やぶにらみ真空管アンプ論とその実践

小倉浩一

6GA4 パラレルPPパワー・アンプを作る（2）

はじめに

昔，“A 3 プッシュや 42 プッシュ”といえば，高級電蓄のシンボルでしたし，A 3 シングルにパイオニアの 8”を繋いだ音を聴き（私もそうですが）生まれたての子猫が目を開け，始めて親を見てのごとくに“刷り込まれた”方も多いことと思います．

先月号で述べましたが，これはまさしくトラウマとなって後世に災禍を残し，6 GA 4 などは 2 A 3 のトラウマを背負って生まれ変ろうとして変り損ねた？　というのが私の持論です．

そこで，2 A 3 PP アンプの今日的解釈として，今後とも（鵜と違って）絶対に殖えない絶滅品種 6 GA 4 によりレプリカ風情を再現しよう（そして残しておこう）と思い立ちました．もちろん，直熱管と傍熱管の音を比較するなどという空恐ろしいタブーに触れるなど考えもしませんが……

6 GA 4 はもちろんのこと，似たもの同志 6 CK 4 や 6 BX 7 も，既に多数の製作記事の発表により，何回も表舞台に出ていますが，どれも AB_1 PP では 7 から 10 W 未満のものが多く，私の好みから言うと“今一，力不足”ですし，6 GA 4 の特徴とされる KF，DF の良さを発揮させようと言うなら，もっと冗長度や余裕を持たせた設計や，調整シロがあった方が良いのではないかと思っておりました．

そこで，思い切って 6 GA 4 のパラ PP で贅沢？　にやって見ようと考えたわけです．

この考え方は，既に，黒田氏の著書【現代真空管アンプ 25 選】の p. 292, 305 などに強い示唆があり，これに共感し，是としたものでもあります．

性能のねらい目を

Po>15 W

DF>5

KF<0.5%（10 W で）

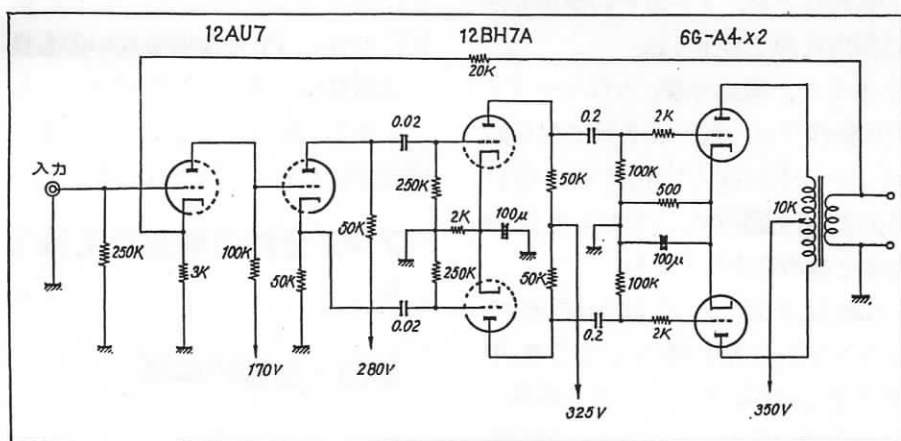
位におけば，言いダシッペとしての面目を施せると考えました．

タマの入手

かねがねポリシーとして主張しているのですが，作ったものを末永く保守し“慈しむつもりなら”現用管と予備管の合計で，ソケット数の 1.5 倍を用意するのが，適切だと考えています．

つまり，パラ PP では 12 本必要ですが，少し足りませんでしたので“売りたし・買いたし”その他にお世話になったところ，新品（いや，旧品というべきですが）の Hi-Fi が 4 ペァ，ペアリングされた 2 ペァが集まり，僥倖一挙に在庫 20 本！

6 GA 4 の“タンス預金”は，まだ相当数あるのでは？　と思われました．

【万一の？　予備役 6 CK 4 の 14

〈第2図〉オリジナル回路図（東芝技術資料の転写）

れており，ソケットや配線経由で熱を逃がして下さい，と注意書きがあります．指示に従って下さい．

冷やしてさえおけば，賞味期限が断然違います．

5．8本もの6 GA 4の“気”に炙られるトランス類とて我慢の限界があります．60℃を越える可能性があったら，タマには躊躇せず“鳥かご”をかけるのが無難です．

ちなみみに，手の甲では40℃，掌で60℃程度が触診の限界です．火傷せぬよう注意して，試してください！

実測データのいくつかの例から，タマの総発熱量の50%程度が輻射によって逃げて行くことが知られています．残りは空気の対流を中心とする伝導，シャーシ直接への伝導などで受け持たせる感覚で設計しておけば，おおむねバランスの取れた平衡に達し，過熱部分もなく，目論見が当たったことがわかります．

熱的・電気的事項

1．6 GA 4（終段）増幅段

今回は，オムロン製で，制御リレー用に使われているブロックものに目をつけ，採用して見ました．2タイプあり，アンプ設計の条件に合わせて検討してください．このソケットの難点は冷却通風路の確保にあります．周囲をスカスカにしておかないと本末転倒になりかねません．

6 GA 4のPpフル損失ではヤヤ危なっかしいところです．

不安な方や，過剰品質とお考えの向きには，ステアタイト製で，取付金具が別になっているものが最もスリムで宜しい様です．（**写真1**）ソケット3種．

6 GA 4　8本を一列横隊にして“十姉妹の押しくら饅頭”宜しく，モジュール化しました．圧着端子を介し，1.25 Φ銅線で力強く配線，私としては満足，上出来のつもりです．（**写真2**）増幅（6 GA 4段）モジュール．

2．7 N 7前段（励振段）

ロクタル管が何年もの垢？　で在庫300本余，どこかで使わねばなあと，予てより気になってはいましたが，今回は7 N 7を4本起用し，初段を増幅とPK位相反転，次段をPP増幅と，回路的には慣れた無難な方式にしました．（参考まで：7 N 7は12 AU 7相当管で，7 F 7が12 AX 7相当管です）．

すっかり癖？　になりましたが，サブ・シャーシでモジュール化しました．このような設計ですと製作途上での扱いやすさは抜群です．

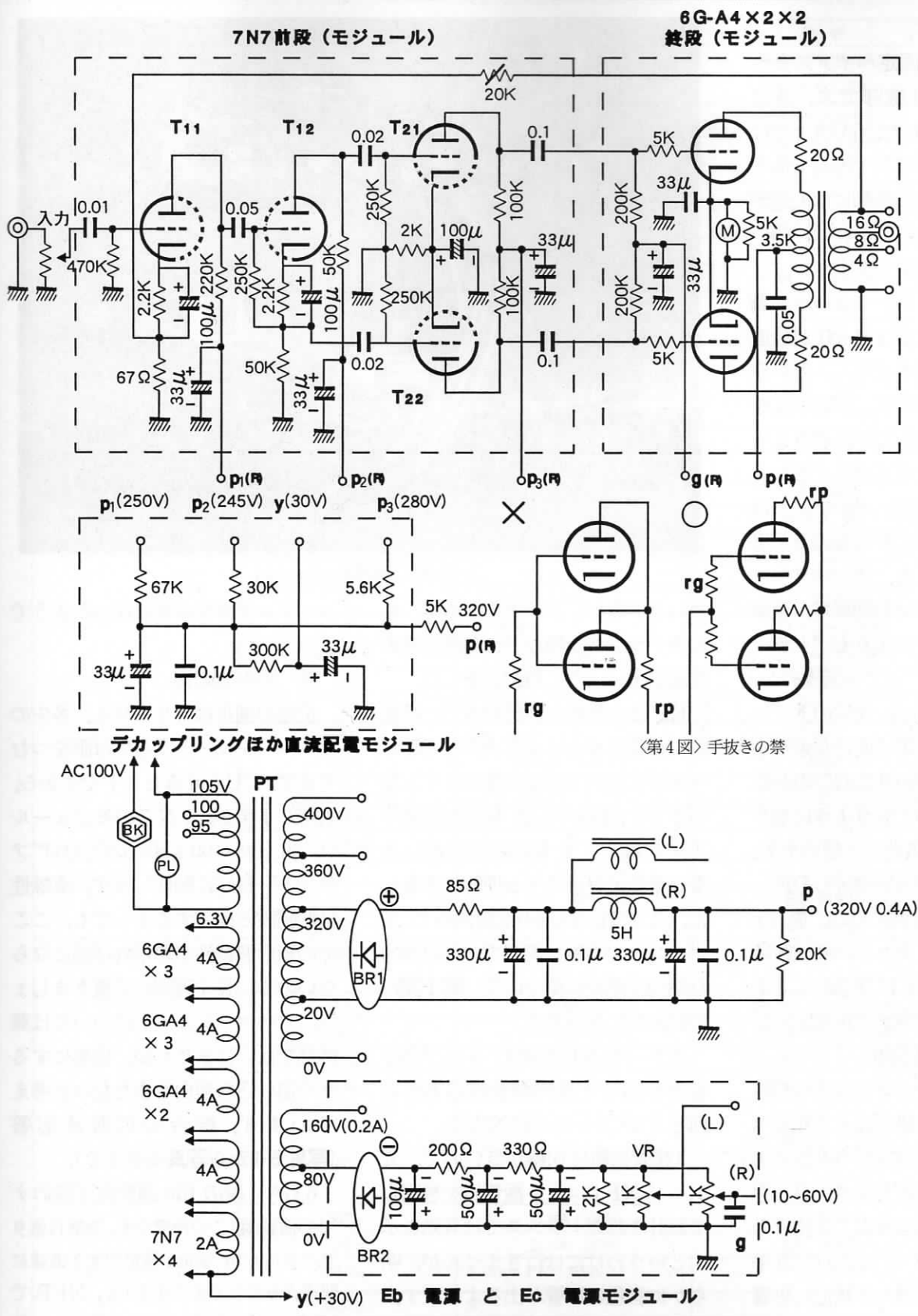
とくに半田の流れや量については，斜めに持ってみたり，逆さにしたりしながら，自由自在に且つ適正にコントロール出来るので，誠に具合がよろしい．是非とも，お試しください．

ただ事前に，取り外しなどに配慮した構造にして置かないと，実装したあとのトラブルシューティングで泣くことになりますので注意して下さい．（**写真3**）7 N 7段モジュール．

完成したシャーシ裏面・内部：（**写真4**）と見比べていただければお分かりと思いますが，これだけの高密度？　実装になるとサブ・シャーシを使わないと実現出来ません！　この写真からお分かりになるように，オムロンのソケットは最終的には，ステアタイト製に変っているのですが，理由はソケットではなく，6 CK 4でも使えるようにと，あとで欲を掻いたためで，そのために，機械的寸法の改変を余儀なくされたからです．

電源に関する事項

Eb整流には，ダンパー管6 DW 4を採用すべく探したところ，見つかるには見つかったのですが，いずれも素性卑しきものばかり．諦めて半導体素子を採用しました．ブリッジ整流後，1段のLC濾波回路をRchとLch個々に設けてあります．これは3極管PPアンプならずとも諸般に有効・大切なことです．ケミコンはセラファインが好きで，お薦めなのですが，必要と考えた容量には8個以上が必要で，遠慮しました．今回の使用品は，私のジャンク在庫品で，日立製の俗称；工業用450 V・330 μFのスタッドボルト付きです．このクラスでは最も小型で大容量という特徴がありますが，入手は難しい．近い将来，高耐圧ケミコンの供給確保が心配されますね．

Ecも半導体素子です．当節，新電

〈第3図〉6GA4AB1パラプッシュプル全回路図（カソードNF 記載省略）

〈第4図〉手抜きの禁

採用したトランスでは，電流容量を優先したため，電圧選択の自由度が少なく，本番のブリッジ電源はトランス2次側を300Vタップとし，1次側は105Vタップ，さらにはブリッジ整流の後，大容量のドロッパーを入れるなどの大乱闘の末，やっと320Vと280Vdcを作り出しました．要すれば始めから低圧タップのあるトランスがあれば良かったのですが，400mA以上となると入手に難があるのです．

このレベルのアンプで，金を掛け，しかも長期使用すると言うのならば，“特注トランス”が正解だったな

したデータの一部を記載しました.
ほぼトランスのそれに近い数字を確認できれば良いと思います.
入出力リサージュ波形 (**写真 6-5**).

この種のデータはあまり精度を上げても得るところが少ないので, 異常波形がなく, 定性的な方向が合えば良いとしておりますので悪しからず, ご了承下さい.

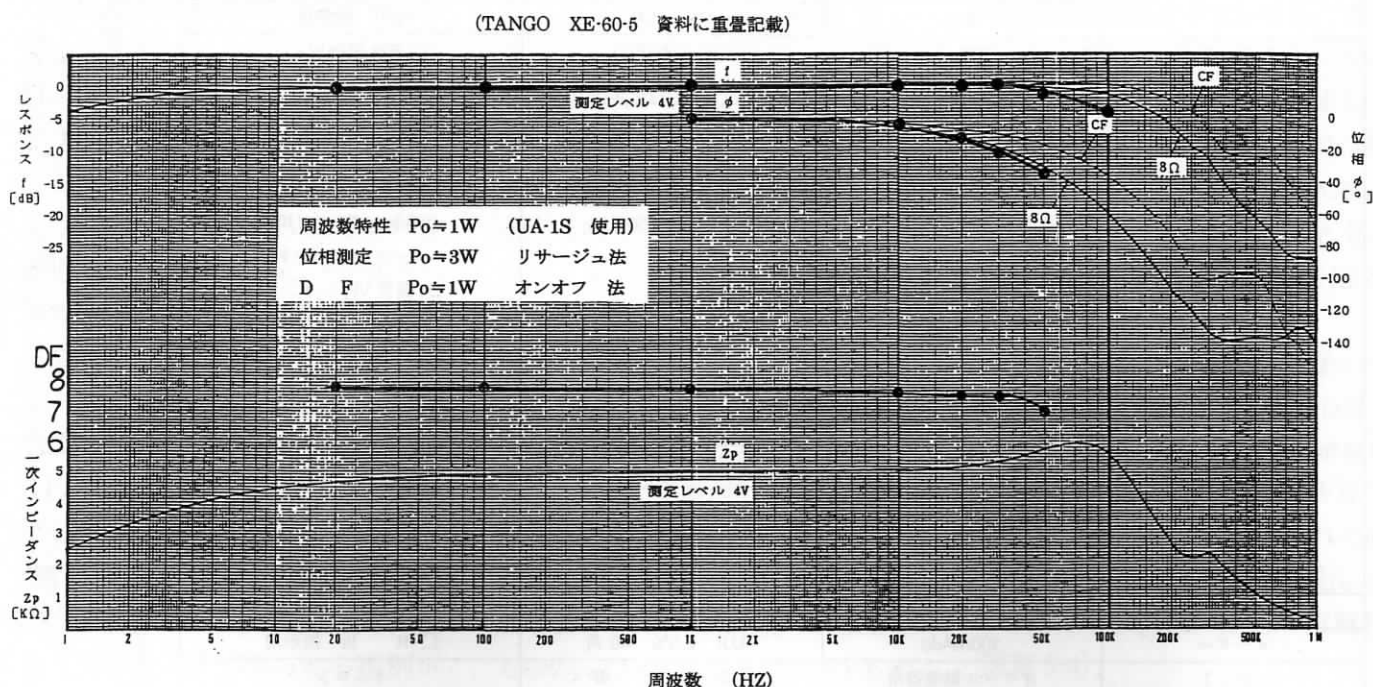
6 CK 4 ではどうか

6 GA 4 は 6 CK 4 のコピーではないと申し上げましたが, 6 CK 4 は接続変えと Ec の再調整によって代替品としての役割は充分果たせます.

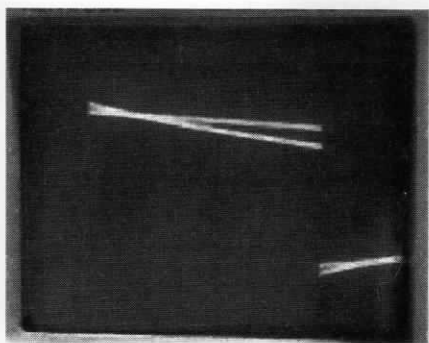
この場合は, Pp に注意して, Ibo を選び, Eb は限界まで【実はハッキリしないのですが】6 GA 4 は, 耐圧がクリチカルで 350 V は危ないことを考慮すれば, 6 CK 4 では 400 V まで持ち上げて纏めれば, 対抗して程ほどの性能が (例えば Po で+α) 確保出来ましょう.

しかし何分にも Pp が些か不足しますので高出力は望めません.

項　目 (6GA4)	動作例 (1)	動作例 (2) 節約モード	備　考 (基本データは 1 KHZ で測定)
Ef (Vac)	6.0	6.0	全管 共通 (Ehk=+30Vdc)
Ec (Vdc)	32・31.5	26・27	L・R (各 1 電源で給電)
Eb (Vdc)	320	280	B 電源の直列抵抗で調整
Po (W)	14 (16)	12 (13.5)	( ) はオッシロの目視 CL レベル
eg (Vpeak)	31	27	Ec=0、epmax full swing に相当
ep (Vpeak)	182	176	KENWOOD VT-181 による
Ibo (mAdc)	105	90	
Pp (W)	8.4	6.3	計算値
Ibmax (mAdc)	160	135	
Pp (W)	9.3	6.5	計算値
Zp (kΩ)	5	5	TANGO XE-60-5 使用
Rl (Ω)	8	8	DALE 8Ω(250W) 使用 (実用 Speaker は 6Ω)
KF (%)	0.5(10W)	0.13(7W)	UA-1S による 1 KHZ 代表
DF	7.8	7.0	オン・オフ法 (図―5) 参照
S/N (dB)	88	90	UA-1S による (L,R 平均)
NFB (LOOP)	13.0dB	11.8dB	アンプ全利得≒27dB、RNF≒5 KΩ 16Ω端子より帰還
KNFB(≒)	2.5dB	2.5dB - α	KENWOOD VT-181 により G,K 電圧を実測
帯域特性 f	参考	参考	(図―5) 参照 Po=1W レベル代表
位相特性 Φ	参考	参考	(図―5) 参照 リサージュ判定 KENWOOD CS-4135A による
矩形波応答	略	略	(図―6－1、2、3) 参照

〈第 3 表〉 得られた性能・2 例: 実用は "節約モード" 動作例-2 とした
いくら何でも "6 GA 4 甘やかしではないか" という気もするが……

〈第 5 図〉 周波数特性と位相, Zp, DF の周波数依存性
(TANGO XE-60-5 資料に重畳記載)

《写真 6-1》100 Hz 方形並応答

《写真 6-2》1 kHz 方形並応答

《写真 6-3》10 kHz 方形並応答

このタマのよさは，6 GA 4 のピンチヒッターが務まることと，何といってもコストパフォーマンスの良さでしょう．

片や，どこの何様か知りませんが，¥20000の傲慢さ？　に対しジャンク値で入手容易ですから取柄となりましょうが“殆どが抜きダマである”ことを承知すべきです．

なお 6 BX 7 も入手は難しくありませんが，今更と云う感じも致します．

去年，アムトランスで，新氏が 4 CH を紹介して下さいましたが，その音が耳についています．6 GA 4 シングルで 4 CH アンプに纏めて見るなどもいいかなと次の発想が沸いて来ています．

試聴の結果

CD＆SACD で聞くことにしていますが，モノ盤を選んで片肺運転から始めることも多い．

円盤の選択

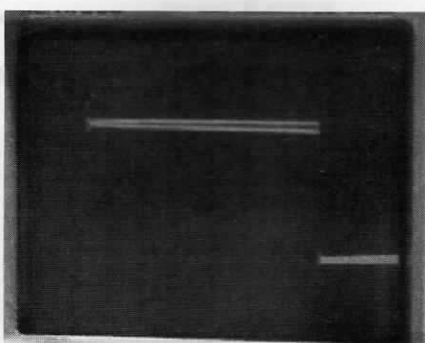
・ヴィヴァルディ：四季（3 種）

・マーラー：交響曲第 4 番（2 種）

・シベリウス：交響曲第 7 番

・松田聖子

やわらかい癒しの音響です．聞き飽きない，邪魔にならず，耳にササクレルことがありません．

DF の良さは伸び伸びとした低音の爽やかさに反映できました．それと，低音が床に近いところから這いだして？　くるのです．歪率の良さは，数字を，その様に信じているのみです．気に入ったアンプに仕上がりましたので，当分の間，使い込む予定です．

これまで本誌では

4 B 20

KT 90，6 GB 8

5894

6 L 6 GC

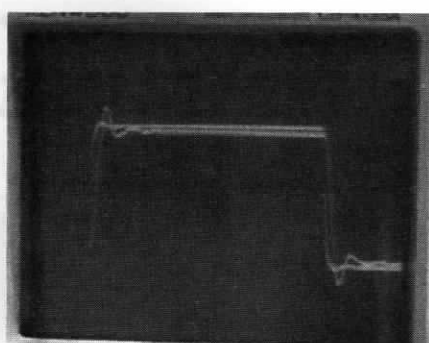
6 DJ 8 ・13 JZ 7

と，自分の流儀で発表させて頂いて来ました，この中の実は，6 L 6 GC UL の 12 W に似た音なのです．DF＝7.8 は期待以上の結果ですが 3 W レベルで，負荷オープンでも悠々と測定が出来，本物？　です．ただ喜べない？　のは，何となく半導体アンプの音に似ているのです！

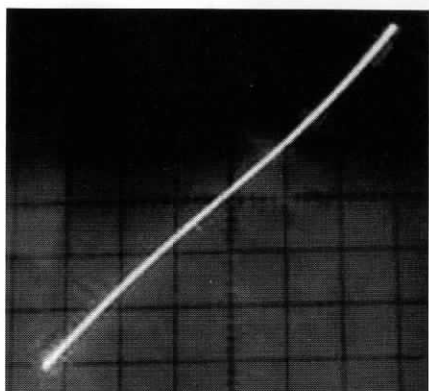
6 GA 4 を両翼に合計 8 本も動員して，いささか勿体無い気がしたものですから，2 本ずつ抜いてシングルの PP で使っても見ましたが，どう調整しても，音は軽い方向に動き，あまり好ましくはありません．

やはり，PP にしたのが，それなりの成果になったのだと思います．

外観は，高々15 W そこそこを出すには大袈裟で超怒級だと承知です．

しかし，330 μF ケミコンの威力なのでしょうか，S/N の良さはもとより，深夜といえどもハムひとつ聞こえません．静寂から飛び出してくる ff の凄さはまた格別で，音楽の聞こえのソフトさとは，また別次元の楽しみです．

私の耳では，6 GA 4 が主張する歪みの少ない音と言うものを明確に認識識別できません．が，仮にタマアンプで頑張って追い込み，初期特性で 0.1％を実現できたとしてもこれを長期に安定に確保できるものかどうか？　という疑問を持ってはいます．

久しぶりの 3 極管 PP でしたが，十分堪能し，そして満足出来ました．

（以上）

《写真 6-4》1 kHz の直線性

《写真 6-5》1 kHz におけるリサージュ